

Verfahren und Anlage zum Granulieren von Schlacke

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, wobei ein beim Granulieren entstehendes Granulat-Wasser-Gemisch einem Granulierbehälter und danach einer Entwässerungsanlage zugeführt wird, in der das Schlackengranulat entwässert wird, und wobei die beim Granulieren entstehenden H₂S enthaltenden Dämpfe und Gase in einem mit dem Granulierbehälter strömungsmäßig in Verbindung stehenden Kondenserraum durch Eindüsen von Wasser zumindest teilweise kondensiert werden.

Im Allgemeinen wird die aus einem Hochofen oder einer Schmelzreduktionsanlage stammende heiße Schlacke in Granulat umgewandelt, wie z.B. durch rasches Abkühlen und Zerschlagen mit Wasser. Nach dem Granulieren fließt das Granulat-Wasser-Gemisch über einen Granulierbehälter oder über einen Kanal zu einer Entwässerungsanlage. In dieser wird der Schlackensand auf ca. 12 % entwässert und danach als Fertigprodukt verkauft.

Der im Zuge des Granulierungsprozesses erzeugte Dampf und die schwefelhaltigen Gase, H₂S und kleine Mengen an SO₂, werden meist über einen hohen Kamin in die Atmosphäre geleitet oder in einem Kondensierturm, der oberhalb des Granulierbehälters angeordnet ist, niedergeschlagen.

Im „Fachbericht Hüttenpraxis Metallweiterverarbeitung“ (Bd. 20, Nr. 10, 1982, S. 744-746) ist ein Verfahren zur Erzeugung von Schlackengranulat beschrieben, bei dem in den Kamin ein Dampfkondensator eingebaut werden kann, der ein Kondensieren der Dämpfe einschließlich eines großen Teils kondensierbarer Schadstoffe ermöglicht.

Ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art ist aus der DE 35 11 958 C bekannt. Hierbei werden die Gasströme, bestehend aus einem Wasserdampf-Abdampf-Gemisch, wobei unter Abdampf Luft und Schadstoffe wie H₂S und SO₂ zu verstehen sind, in einem geschlossenen Kreislauf geführt und mit kalziumoxidhaltigem Wasser in einem Kondensierturm niedergeschlagen.

Nachteilig hierbei ist jedoch, dass H₂S und SO₂ nur bis zu bestimmten Restkonzentrationen mit Wasser niedergeschlagen werden.

Die angesaugte oder auf andere Weise in das System eingebrachte Menge an Luft sowie die produzierten H₂S-Mengen schwanken sehr stark im Laufe eines Abstichs und von Abstich zu

Abstich in Abhängigkeit von Schlackenrate, Schlackenanalyse, Wasserkreislaufmenge, Wassertemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Form und Ausführung des Granulierrohres und anderen Faktoren. Die in das System eingebrachte Luft führt in anderen Anlagenbereichen gemäß DE 35 11 958 C zu einem leichten Überdruck und gelangt über Granulatabwurf- und andere Öffnungen sowie über Abdeckhauben in die Atmosphäre. Mit der Luft entweichen aber auch die schädlichen Gase in Konzentrationen, die über den erlaubten Grenzen liegen, unkontrolliert in die Atmosphäre.

Nach einem weiteren, in der US 5,540,895 A beschriebenen Verfahren werden die schwefelhaltigen Abgase in einer eigenen Vorrichtung im Kondensierturm einer chemischen Gaswäsche mittels Eindüsung einer alkalischen wässrigen Lösung unterzogen, bevor sie in die Atmosphäre geleitet werden. Hierzu sind jedoch eine zusätzliche chemische Anlage und ein dadurch bedingter Chemikalienverbrauch notwendig.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung der oben genannten Probleme und Nachteile und stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren und eine Anlage zum Granulieren von Schlacke bereitzustellen, bei welchen der H₂S-Gehalt der bei der Granulierung entstehenden Gase und Dämpfe ohne komplizierte Einbauten in eine bestehende Anlage und ohne zusätzlichen Chemikalienverbrauch zuverlässig beseitigt oder zumindest unter die zulässige Grenzkonzentration gesenkt wird. Ferner soll ein Entweichen von H₂S-haltigen Gasen aus anderen Öffnungen und undichten Stellen der Anlage vermieden und die Menge der in das System eingebrachten Luft minimiert werden.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zum Granulieren von Schlacke gemäß der eingangs genannten Art erfundungsgemäß dadurch gelöst, dass H₂S enthaltende Restgase unterhalb der Wassereindüsung aus dem Kondenserraum abgeleitet werden und H₂S verbrannt wird.

Bei der Verbrennung von H₂S bildet sich das weniger schädliche SO₂, welches einen höheren Grenzwert besitzt (Grenzwert H₂S: 3 ppm; Grenzwert SO₂: 350 ppm) und zudem leicht auswaschbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Verbrennung von H₂S zu SO₂ in einer Brennkammer durchgeführt. Eine solche kann auch ohne weiteres zu einer bestehenden Anlage hinzugefügt werden.

Um auch den Gehalt an SO₂ in den in die Atmosphäre abgegebenen Abgasen vorteilhaft zu verringern, wird das Verbrennungsabgas mit Wasser gekühlt und das aus H₂S entstandene SO₂ niedergeschlagen.

Eine weitere bevorzugte Variante ist dadurch gekennzeichnet, dass die Restgase nach der Ableitung aus dem Kondenserraum im Gegenstrom zur heißen Schlacke geführt und hierbei H₂S zu SO₂ verbrannt wird, gegebenenfalls unter Wärmezufuhr mittels einer Stützflamme.

Vorzugsweise wird der Granulierbehälter gegenüber der Entwässerungsanlage gasdicht abgeschottet. Hierdurch wird ein Entweichen der im Wesentlichen während des Granulierungsvorgangs gebildeten schwefelhaltigen Gase und Dämpfe in die Entwässerungsanlage verhindert, so dass ein Großteil dieser Gase und Dämpfe durch das eingedüste Wasser im Kondenserraum niedergeschlagen wird.

Weiters bevorzugt ist, dass im Granulierbehälter und im Kondenserraum unterhalb der Wassereindüsung ein Überdruck eingestellt wird. Dies wird über die Einstellung der Wassereindüsung bewerkstelligt. Der Überdruck hat den positiven Effekt, dass die H₂S enthaltende Restgase ohne Zwangsfördereinrichtungen, wie Ventilatoren und dgl., zur nachgeschalteten Verbrennungsstelle, d.h. Brennkammer oder Schlackenrinne, geleitet werden. Außerdem wird die über die Granulierzuführung eingebrachte Luftmenge verringert und somit auch die Luftmenge und die H₂S-Fracht, die aus dem System abgeführt werden.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform werden in der Entwässerungsanlage entstehende Dämpfe und Gase in den Kondenserraum oberhalb der Wassereindüsung geleitet. Diese zum Teil ebenfalls schwefelhaltigen Dämpfe und Gase können im Kondenserraum niedergeschlagen bzw. als H₂S enthaltende Restgase einer Verbrennung zugeführt werden.

Vorzugsweise wird im Kondensierturm oberhalb der Wassereindüsung ein Unterdruck eingestellt.

Bei Vorliegen einer Gasperre bildet sich z.B. in den dem Granulierbehälter nachgeschalteten Anlageteilen durch eine Gasverbindungsleitung mit dem Kondenserraum über der Wassereindüsung ein Unterdruck aus, der bewirkt, dass keine Dämpfe und Gase unkontrolliert aus Öffnungen und undichten Stellen austreten können, sondern diese Dämpfe und Gase in den Kondenserraum abgesaugt werden.

Die mittels einer Saugwirkung in den Kondenserraum geleitete Dampf- und Gasmenge wird vorzugsweise über die Menge an eingedüstem Wasser geregelt und auf einem Minimum gehalten. Dadurch wird die mit der Luft ausgetragene H₂S-Menge sowie der Energieverbrauch der Anlage minimiert.

Eine weitere bevorzugte Erfindungsvariante ist dadurch gekennzeichnet, dass im Kondenserraum entstehendes Kondensat und eingedüstes Wasser aus dem Kondenserraum abgeleitet und dem in der Entwässerungsanlage abgeschiedenen Wasser zugeführt wird, welches zur Granulation und zur Wassereindüsung rückgeführt wird.

Die Menge an eingedüstem Wasser wird zweckmäßig in Abhängigkeit von der Schlackenrate geregelt.

Die erfindungsgemäße Anlage zum Granulieren von Schlacke umfasst eine Schlackenrinne zur Beförderung der heißen Schlacke zu einer Vorrichtung zum Granulieren, vorzugsweise einem Spritzkopf, einen danach angeordneten Granulierbehälter zur Aufnahme eines Granulat-Wasser-Gemisches, eine mit dem Granulierbehälter strömungsmäßig in Verbindung stehende Kondensiereinrichtung, vorzugsweise einen Kondenserturm, mit einer Wasserzuführung und einer Vorrichtung zur Wassereindüsung, und eine Granulat-Entwässerungsanlage, und ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung unterhalb der Vorrichtung zur Wassereindüsung eine Ableitung für Dämpfe und Gase vorgesehen ist, die mit einer Brennkammer leistungsmäßig in Verbindung steht.

Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die erfindungsgemäße Anlage zum Granulieren von Schlacke eine mit einer Absaughaube versehene Schlackenrinne zur Beförderung der heißen Schlacke zu einer Vorrichtung zum Granulieren, vorzugsweise einem Spritzkopf, einen danach angeordneten Granulierbehälter zur Aufnahme eines Granulat-Wasser-Gemisches, eine mit dem Granulierbehälter strömungsmäßig in Verbindung stehende Kondensiereinrichtung, vorzugsweise einen Kondenserturm, mit einer Wasserzuführung und einer Vorrichtung zur Wassereindüsung, und eine Granulat-Entwässerungsanlage, und ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung unterhalb der Vorrichtung zur Wassereindüsung eine Ableitung für Dämpfe und Gase vorgesehen ist, die zwischen der Granulierzvorrichtung und der Absaughaube in die Schlackenrinne mündet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist nach der Brennkammer bzw. nach der Absaughaube der Schlackenrinne ein Wasserkühler für die Verbrennungsabgase vorgesehen.

Dieser dient zur Kühlung der Verbrennungsabgase sowie zum Auswaschen bzw. Niederschlagen des durch die Verbrennung entstandenen SO₂.

Vorzugsweise umfasst die Schlackenrinne einen Brenner zur Erzeugung einer Stützflamme, welcher in Abhängigkeit von der Schlackeninnentemperatur zugeschaltet werden kann. Hierdurch kann die Schlackenrinne nach einem längeren Stillstand auf die für die Verbrennung von H₂S erforderliche Temperatur aufgeheizt werden.

Eine bevorzugte Variante der erfindungsgemäße Anlage ist dadurch gekennzeichnet, dass die Granulat-Entwässerungsanlage mindestens eine Entwässerungsvorrichtung und ein Wasserbecken umfasst, welche mit einer Abdeckhaube versehen sind, und von der Abdeckhaube eine Ableitung für Dämpfe und Gase wegführt, die in der Kondensiereinrichtung oberhalb der Vorrichtung zur Wassereindüsung mündet.

Zweckmäßig ist zwischen dem Granulierbehälter und der Granulat-Entwässerungsanlage eine Gassperre vorgesehen.

Bevorzugt ist ferner, dass in der Kondensiereinrichtung unterhalb der Vorrichtung zur Wassereindüsung ein Mittel zum Auffangen von Wasser und Kondensat vorgesehen ist, von welchem eine Ableitung wegführt, die in die Granulat-Entwässerungseinrichtung, insbesondere das Wasserbecken, mündet.

Die Granulat-Entwässerungsanlage, insbesondere das Wasserbecken, steht vorzugsweise leistungsmäßig mit der Wasserzuführung der Kondensiereinrichtung und/oder der Granulierzuführung in Verbindung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei die Figur eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage veranschaulicht.

Gemäß der Figur wird heiße Schlacke aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage durch eine Schlackenrinne 1 in Pfeilrichtung zu einer Granulierzuführung 2, z.B. einem Spritzkopf, gefördert, wo sie durch Einspritzen von Wasser abgekühlt und zerschlagen wird. Das entstandene Granulat-Wasser-Gemisch gelangt über ein Granulierrohr 3 in einen Granulierbehälter 4 und von dort durch einen Kanal 5 in eine Granulat-Entwässerungsanlage, bestehend aus Entwässerungsvorrichtungen 6a und 6b, z.B. Fördererschnecken, Trommelfilter, etc., und Wasserbecken 7a-7c. In Der Entwässerungsanlage wird das Granulat entwässert und der Schlackensand auf Lagerplätzen

8a und 8b gelagert. Das in den Wasserbecken 7a-7c abgeschiedene Wasser wird nach Ersatz der Verluste und Abkühlung in einem Kühlurm 24 als Prozesswasser von dem Sammelbehälter 23 des Kühlurms 24 über eine Leitung 9 zur Granulivorrücktung 2 zurückgeführt.

Die beim Granulieren entstehenden schwefelhaltigen Dämpfe und Gase werden in einem oberhalb des Granulierbehälters 4 angeordneten Kondensierturm 10 niedergeschlagen. Im oberen Teil des Kondensierturms 10 ist eine Vorrichtung 11 zur Wassereindüsung angeordnet, welche über eine vom Sammelbehälter 23 gespeiste Wasserzuführung 12 mit kalziumoxidhaltigem Wasser versorgt wird. Im unteren Teil des Kondensierturms 10, d.h. unterhalb der Vorrichtung 11, ist ein Mittel 13 zum Auffangen von Wasser und Kondensat, z.B. gebildet von Wasserfangrinnen, angeordnet, welches über eine Ableitung 14 mit dem Wasserbecken 7c verbunden ist.

Die nicht kondensierten bzw. niedergeschlagenen, H₂S-haltigen Restgase und -dämpfe werden unterhalb der Vorrichtung 11 und oberhalb des Mittels 13 über eine Ableitung 15 aus dem Kondensierturm 10 abgezogen und einer temperaturgeregelten Brennkammer 16 zugeführt, wo eine Verbrennung des H₂S zu SO₂ stattfindet. Die Verbrennungsabgase werden anschließend in einem von der Wasserzuführung 12 gespeisten Wasserkühler (bzw. Wäscher) 17 gekühlt und das darin enthaltene SO₂ ausgewaschen bzw. niedergeschlagen. Das von H₂S und SO₂ gereinigte Abgas wird danach in die Atmosphäre geleitet. Das Waschwasser wird in die Ableitung 14 eingespeist.

Alternativ mündet die Ableitung 15 (strichliert dargestellt) in der Schlackenrinne 1, und zwar zwischen der Granulivorrücktung 2 und einer über der Schlackenrinne 1 vorgesehenen Absaughaube 18. Die Restgase werden in der Schlackenrinne 1 im Gegenstrom zur heißen Schlacke geführt und H₂S hierbei zu SO₂ verbrannt. Durch die Distanz zwischen der Einmündung der Ableitung 15 in die Schlackenrinne 1 und der Absaughaube 18 wird gewährleistet, dass sich die Restgase auf die für die Verbrennung von H₂S erforderliche Temperatur erwärmen können und dass genug Zeit für die Verbrennung zur Verfügung steht. Für die Zufuhr zusätzlicher Wärme im Fall eines längeren Stillstands oder eines Absinkens der Schlackentemperatur ist in der Schlackenrinne 1 ein Brenner 19 zur Erzeugung einer Stützflamme vorgesehen. Die Verbrennungsabgase werden über die Absaughaube 18 abgeleitet und gegebenenfalls dem Wasserkühler 17 oder einer Entstaubungsvorrichtung zugeführt.

Der Granulierbehälter 4 ist gegenüber dem Kanal 5 und in weiterer Folge gegenüber der Granulat-Entwässerungsanlage mit einer Gassperre 20 abgeschlossen, welche nur dem Granulat-Wasser-Gemisch einen Übertritt in den Kanal 5 und die Entwässerungsanlage gestattet, die Dämpfe und Gase jedoch im Granulierbehälter 4 und im Kondensierturm 10 zurückhält.

Durch die Eindüsung von Wasser über die Vorrichtung 11 wird im unteren Teil des Kondensierturms 10, d.h. unterhalb der Wassereindüsung, und im Granulierbehälter 4 ein Überdruck erzeugt. Aufgrund dieses Überdrucks werden die Restgase ohne Bedarf von Zwangsfördervorrichtungen über die Ableitung 15 der Brennkammer 16 zugeführt oder zur Schlackenrinne 1 und durch diese hindurch gefördert.

Die Entwässerungsvorrichtungen 6a, 6b mit den Wasserbecken 7a und 7b sowie das letzte Wasserbecken 7c sind mit Abdeckhauben 21a-21c versehen, von welchen eine Ableitung 21 für in der Entwässerungsanlage entstehende, gegebenenfalls schwefelhaltige Dämpfe und Gase wegführt, die oberhalb der Vorrichtung 11 in den Kondensierturm 10 mündet. Auf diese Weise können schädliche Abgase, die nicht bereits im Granulierbehälter 4 entstehen und von dort in den Kondensierturm 10 steigen, ebenfalls der Reinigung und insbesondere der Verbrennung zugeführt werden.

Infolge der Wassereindüsung im Kondensierturm 10 und der Gassperre 20 entsteht in der Granulat-Entwässerungsanlage, d.h. im Kanal 5 und in den Anlageteilen unterhalb der Abdeckhauben 21a-21c ein Unterdruck, der für eine Absaugung der Dämpfe und Gase über die Ableitung 22 in den Kondensierturm 10 sorgt. Auf diese Weise wird verhindert, dass schädliche, H₂S-haltige Gase unkontrolliert über Öffnungen bzw. undichte Stellen in der Granulat-Entwässerungsanlage in die Atmosphäre gelangen. Es ist dadurch beispielsweise sogar möglich, einen als Entwässerungsvorrichtung verwendeten Trommelfilter mittels Pressluft zu reinigen.

Vorteilhafterweise sind in der Ableitung 22 und der Wasserzuführung 12 Meß- bzw. Regelvorrichtungen (nicht dargestellt) vorgesehen, so dass die aus der Entwässerungsanlage abgesaugte Dampf- und Gasmenge über die Menge an in den Kondensierturm 10 eingedüstem Wasser geregelt und auf einem Minimum gehalten werden kann. Gleichsam sind Messinstrumente zur Bestimmung der Schlackenrate vorgesehen, um die eingedüste Wassermenge auch Abhängigkeit dieser regeln zu können.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, wobei ein beim Granulieren entstehendes Granulat-Wasser-Gemisch einem Granulierbehälter (4) und danach einer Entwässerungsanlage zugeführt wird, in der das Schlackengranulat entwässert wird, und wobei die beim Granulieren entstehenden, H₂S enthaltenden Dämpfe und Gase in einem mit dem Granulierbehälter (4) strömungsmäßig in Verbindung stehenden Kondenserraum durch Eindüsen von Wasser zumindest teilweise kondensiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass H₂S enthaltende Restgase unterhalb der Wassereindüsung aus dem Kondenserraum abgeleitet werden und H₂S verbrannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennung in einer Brennkammer (16) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Restgase nach der Ableitung aus dem Kondenserraum im Gegenstrom zur heißen Schlacke geführt und hierbei H₂S zu SO₂ verbrannt wird, gegebenenfalls unter Wärmezufuhr mittels einer Stützflamme.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbrennungsabgas mit Wasser gekühlt und das aus H₂S entstandene SO₂ niedergeschlagen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Granulierbehälter (4) gegenüber der Entwässerungsanlage gasdicht abgeschottet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Granulierbehälter (4) und im Kondenserraum unterhalb der Wassereindüsung ein Überdruck eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Entwässerungsanlage entstehende Dämpfe und Gase in den Kondenserraum oberhalb der Wassereindüsung geleitet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Kondenserraum oberhalb der Wassereindüsung ein Unterdruck eingestellt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mittels einer Saugwirkung in den Kondenserraum geleitete Dampf- und Gasmenge über die Menge an eingedüstem Wasser geregelt und auf einem Minimum gehalten wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Kondenserraum entstehendes Kondensat und eingedüstes Wasser aus dem Kondenserraum abgeleitet und dem in der Entwässerungsanlage abgeschiedenen Wasser zugeführt wird, welches zur Granulation und zur Wassereindüsung rückgeführt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an eingedüstem Wasser in Abhängigkeit von der Schlackenrate geregelt wird.

12. Anlage zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, umfassend eine Schlackenrinne (1) zur Beförderung der heißen Schlacke zu einer Vorrichtung (2) zum Granulieren, vorzugsweise einem Spritzkopf, einen danach angeordneten Granulierbehälter (4) zur Aufnahme eines Granulat-Wasser-Gemisches, eine mit dem Granulierbehälter (4) strömungsmäßig in Verbindung stehende Kondensiereinrichtung (10), vorzugsweise einen Kondensierturm, mit einer Wasserzuführung (12) und einer Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung, und eine Granulat-Entwässerungsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung (10) unterhalb der Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung eine Ableitung (15) für Dämpfe und Gase vorgesehen ist, die mit einer Brennkammer (16) leistungsmäßig in Verbindung steht.

13. Anlage zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, umfassend eine mit einer Absaughaube (18) versehene Schlackenrinne (1) zur Beförderung der heißen Schlacke zu einer Vorrichtung (2) zum Granulieren, vorzugsweise einem Spritzkopf, einen danach angeordneten Granulierbehälter (4) zur Aufnahme eines Granulat-Wasser-Gemisches, eine mit dem Granulierbehälter (4) strömungsmäßig in Verbindung stehende Kondensiereinrichtung (10), vorzugsweise einen Kondensierturm, mit einer Wasserzuführung (12) und einer Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung, und eine Granulat-Entwässerungsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung (10) unterhalb der Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung eine Ableitung (15) für Dämpfe und Gase vorgesehen ist, die zwischen der Granulivorrichtung (2) und der Absaughaube (18) in die Schlackenrinne (1) mündet.

14. Anlage nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Brennkammer (16) bzw. nach der Absaughaube (18) der Schlackenrinne (1) ein Wasserkühler (17) für die Verbrennungsabgase vorgesehen ist.

15. Anlage nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlackenrinne (1) einen Brenner (19) zur Erzeugung einer Stützflamme umfasst.

16. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Granulat-Entwässerungsanlage mindestens eine Entwässerungsvorrichtung (6a, 6b) und ein Wasserbecken (7a, 7b, 7c) umfasst, welche mit einer Abdeckhaube (21a, 21b, 21c) versehen sind, und von der Abdeckhaube (21a, 21b, 21c) eine Ableitung (22) für Dämpfe und Gase wegführt, die in der Kondensiereinrichtung (10) oberhalb der Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung mündet.

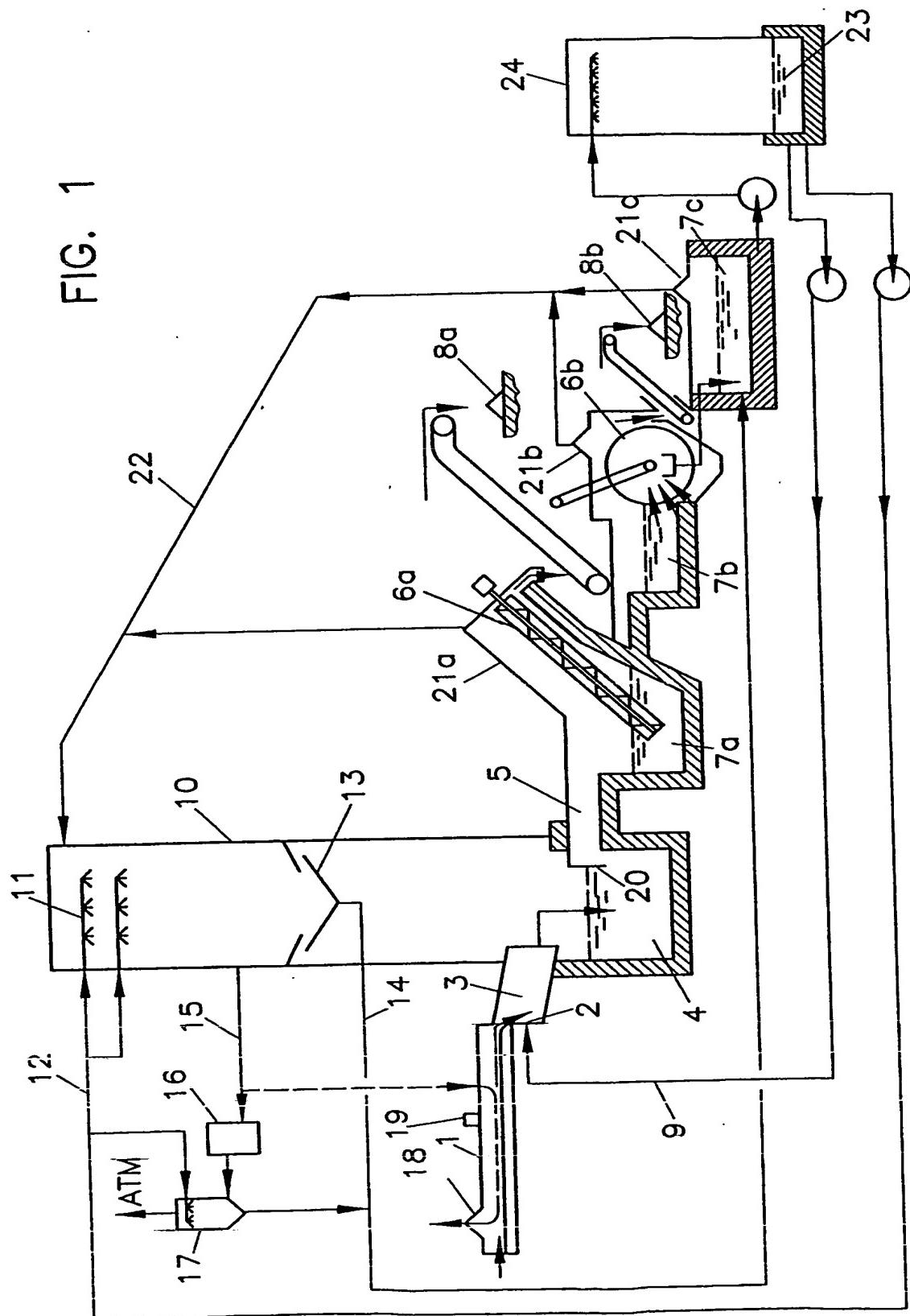
17. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Granulierbehälter (4) und der Granulat-Entwässerungsanlage eine Gassperre (20) vorgesehen ist.

18. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung (10) unterhalb der Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung ein Mittel (13) zum Auffangen von Wasser und Kondensat vorgesehen ist, von welchem eine Ableitung (14) wegführt, die in die Granulat-Entwässerungseinrichtung, insbesondere das Wasserbecken (7c), mündet.

19. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Granulat-Entwässerungsanlage, insbesondere das Wasserbecken (7c), leistungsmäßig mit der Wasserzuführung (12) der Kondensiereinrichtung (10) und/oder der Granulievorrichtung (2) in Verbindung steht.

1 / 1

FIG. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/010442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C21B3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 52 672 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 24 April 2003 (2003-04-24) paragraphs '0018! - '0021!; figure 1 -----	1-19
A	US 5 540 895 A (FABER ERNEST ET AL) 30 July 1996 (1996-07-30) cited in the application abstract; figure 2 -----	1-19
A	DE 35 11 958 A (AJO STAHLBAU) 16 October 1986 (1986-10-16) cited in the application figure 1 -----	1-19
A	JP 08 245243 A (RASA SHOJI KK) 24 September 1996 (1996-09-24) abstract; figures 1,2 -----	1-19
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "g" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 November 2004

Date of mailing of the international search report

11/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bergman, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/EP2004/010442**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 01, 31 January 1997 (1997-01-31) & JP 8 245243 A (RASA SHOJI KK), 24 September 1996 (1996-09-24) abstract -----	1-19
A	WO 96/11286 A (WURTH PAUL SA ; SOLVI MARC (LU); FABER ERNEST (LU); FRIEDEN ROMAIN (LU) 18 April 1996 (1996-04-18) abstract; figure 1 -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010442

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10152672	A	24-04-2003	DE AT AT LU	10152672 A1 411767 B 13992002 A 90968 A2		24-04-2003 25-05-2004 15-10-2003 07-04-2003
US 5540895	A	30-07-1996		NONE		
DE 3511958	A	16-10-1986	DE AT AT AU BE CS WO WO ES FR GB IT JP JP KR PL SE SE SU US ZA	3511958 A1 386420 B 86086 A 5696886 A 904537 A1 275931 B6 8605818 A1 8605819 A1 8706212 A1 2579620 A1 2173514 A ,B 1188489 B 2561653 B2 62502611 T 9304472 B1 145347 B1 463155 B 8601409 A 1732813 A3 4758260 A 8602412 A		16-10-1986 25-08-1988 15-01-1988 23-10-1986 31-07-1986 18-03-1992 09-10-1986 09-10-1986 16-08-1987 03-10-1986 15-10-1986 14-01-1988 11-12-1996 08-10-1987 27-05-1993 30-09-1988 15-10-1990 03-10-1986 07-05-1992 19-07-1988 26-11-1986
JP 8245243	A	24-09-1996	JP	2868432 B2		10-03-1999
WO 9611286	A	18-04-1996	LU AU WO	88543 A1 3650595 A 9611286 A1		29-04-1996 02-05-1996 18-04-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010442

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C21B3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENDE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 52 672 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 24. April 2003 (2003-04-24) Absätze '0018! - '0021!; Abbildung 1	1-19
A	US 5 540 895 A (FABER ERNEST ET AL) 30. Juli 1996 (1996-07-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 2	1-19
A	DE 35 11 958 A (AJO STAHLBAU) 16. Oktober 1986 (1986-10-16) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	1-19
A	JP 08 245243 A (RASA SHOJI KK) 24. September 1996 (1996-09-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-19
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist!
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung betroffen werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
3. November 2004	11/11/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bergman, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTInternationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010442**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 01, 31. Januar 1997 (1997-01-31) & JP 8 245243 A (RASA SHOJI KK), 24. September 1996 (1996-09-24) Zusammenfassung -----	1-19
A	WO 96/11286 A (WURTH PAUL SA ; SOLVI MARC (LU); FABER ERNEST (LU); FRIEDEN ROMAIN (LU) 18. April 1996 (1996-04-18) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010442

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10152672	A	24-04-2003	DE	10152672 A1		24-04-2003
			AT	411767 B		25-05-2004
			AT	13992002 A		15-10-2003
			LU	90968 A2		07-04-2003
US 5540895	A	30-07-1996		KEINE		
DE 3511958	A	16-10-1986	DE	3511958 A1		16-10-1986
			AT	386420 B		25-08-1988
			AT	86086 A		15-01-1988
			AU	5696886 A		23-10-1986
			BE	904537 A1		31-07-1986
			CS	275931 B6		18-03-1992
			WO	8605818 A1		09-10-1986
			WO	8605819 A1		09-10-1986
			ES	8706212 A1		16-08-1987
			FR	2579620 A1		03-10-1986
			GB	2173514 A , B		15-10-1986
			IT	1188489 B		14-01-1988
			JP	2561653 B2		11-12-1996
			JP	62502611 T		08-10-1987
			KR	9304472 B1		27-05-1993
			PL	145347 B1		30-09-1988
			SE	463155 B		15-10-1990
			SE	8601409 A		03-10-1986
			SU	1732813 A3		07-05-1992
			US	4758260 A		19-07-1988
			ZA	8602412 A		26-11-1986
JP 8245243	A	24-09-1996	JP	2868432 B2		10-03-1999
WO 9611286	A	18-04-1996	LU	88543 A1		29-04-1996
			AU	3650595 A		02-05-1996
			WO	9611286 A1		18-04-1996